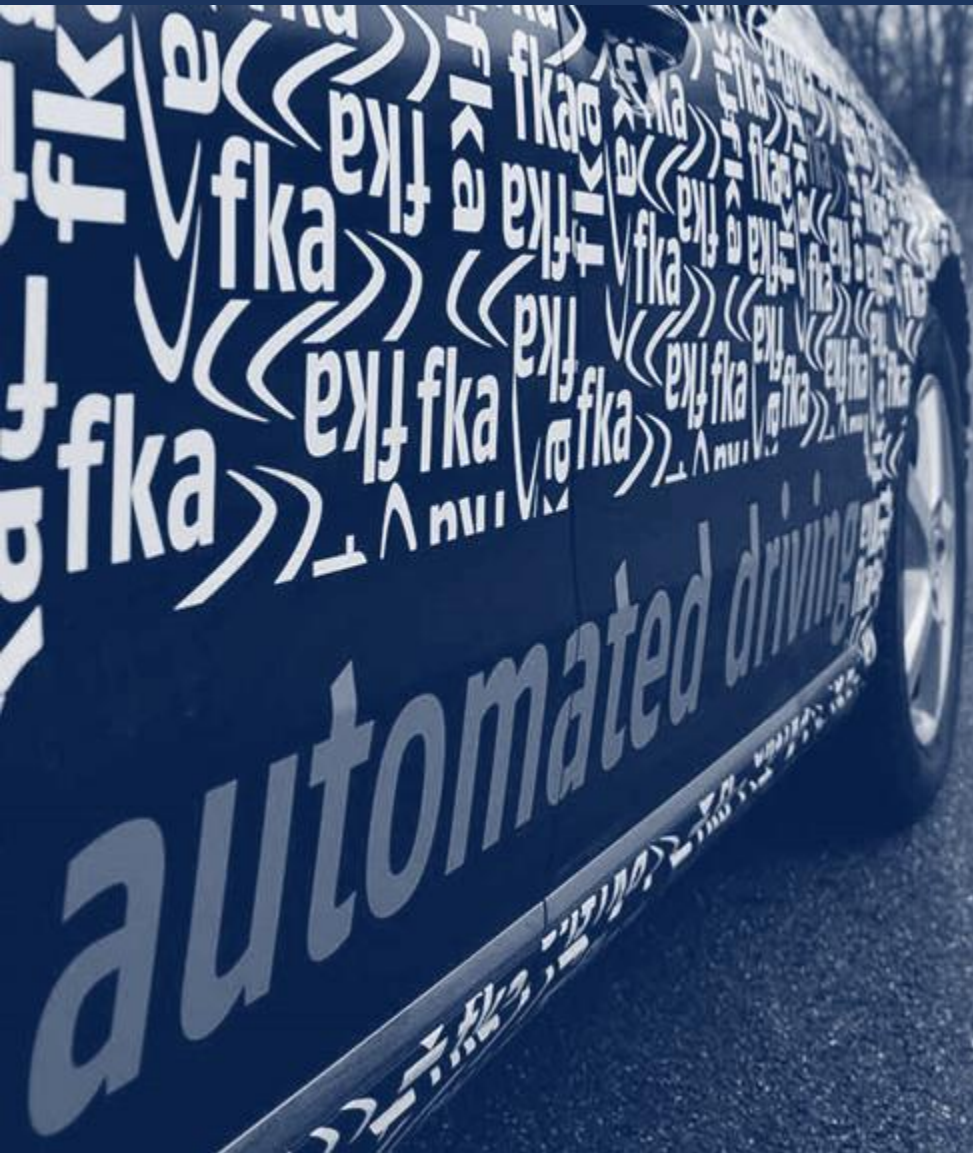


Automatisiertes und vernetztes Fahren via V2X

Author: Felix Reimer





» Project Structure

- » Advanced engineering
- » Serial vehicle development
- » Future technologies

» References

- » Automotive customers from Germany, Europe, USA and Asia
- » OEM and suppliers
- » Public funded research projects

Hi-Drive



Use-Case Vorstellung: Versuchsfahrzeug und Fahrfunktion

- » VW Passat B7 Umbau
- » Ausnahmegenehmigung nach §70 StVZO zum Testen automatisierter Fahrfunktionen im öffentlichen Straßenverkehr

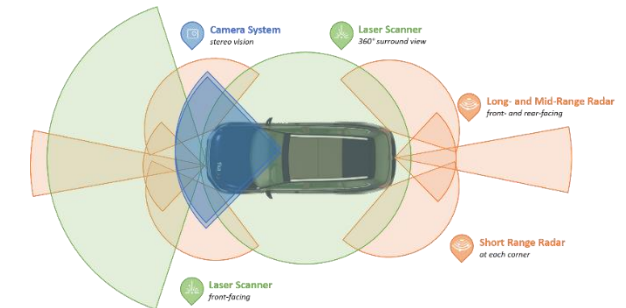
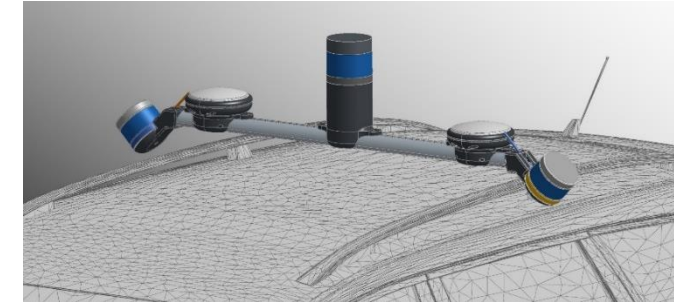
- » Schnittstellen zur Ansteuerung der Fahrzeug Quer- und Längsführung: Lenken, Bremsen und Beschleunigen



Automatisierte Fahrfunktion (ADF) für urbanen Raum:

- » Prototypische Implementierung
- » Basierend auf: hochgenauer Karte, Umfeldmodell, V2X-Kommunikation, ...

- » Ausstattung mit Umfeldsensorik



Vorherige Aktivitäten in Aachen (L3Pilot) & in Düsseldorf (KoMo:Dnext)

» Aachen: Campus Melaten



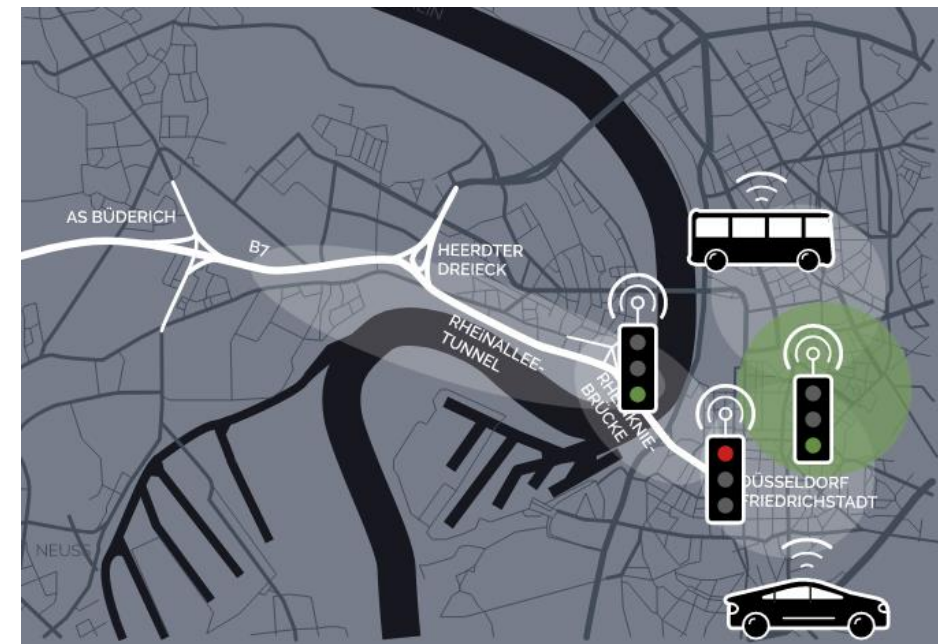
- » Automatisierte Quer- und Längsführung im urbanen Raum
- » Entwicklung und Verifikation des Versuchsfahrzeug und der automatisierten Fahrfunktion
- » Probanden-Studie mit dem ika RWTH
- » **Streckenverlauf:**
 - » Rundkurs 2,4km
 - » Urban: 50 km/h mit geringem Verkehrsaufkommen
 - » Kreuzungen ohne LSA, Kreisverkehr



» Testfeld Düsseldorf KoMoD:next



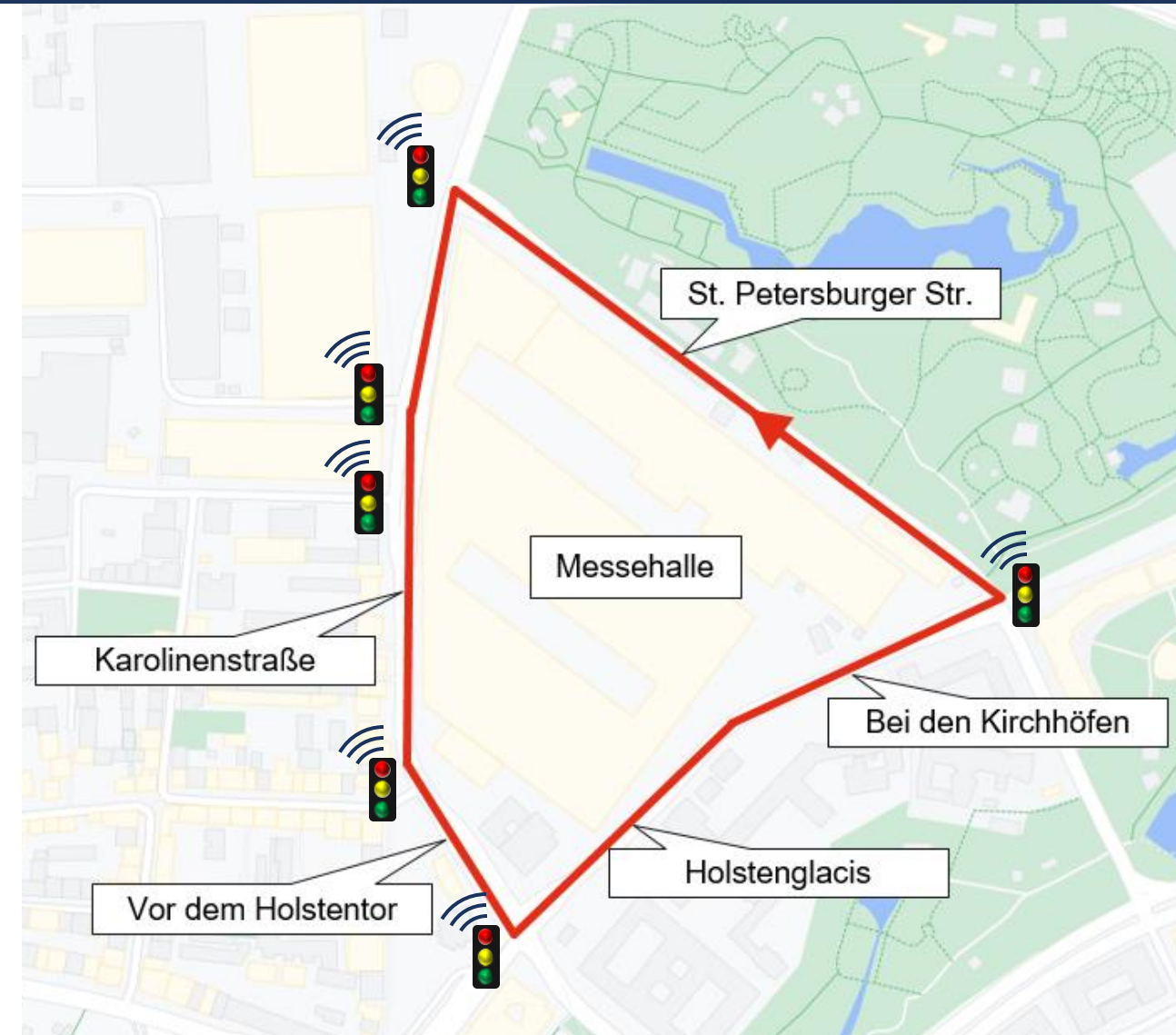
- » Implementierung und Validierung des V2X-Stacks (ITS-G5):
 - » V2V: CAM, DENM
 - » V2I: MAP, SPaT, ...
- » In Kooperation mit ika RWTH



Automatisiertes und vernetztes Fahren in Hamburg (TAVF)

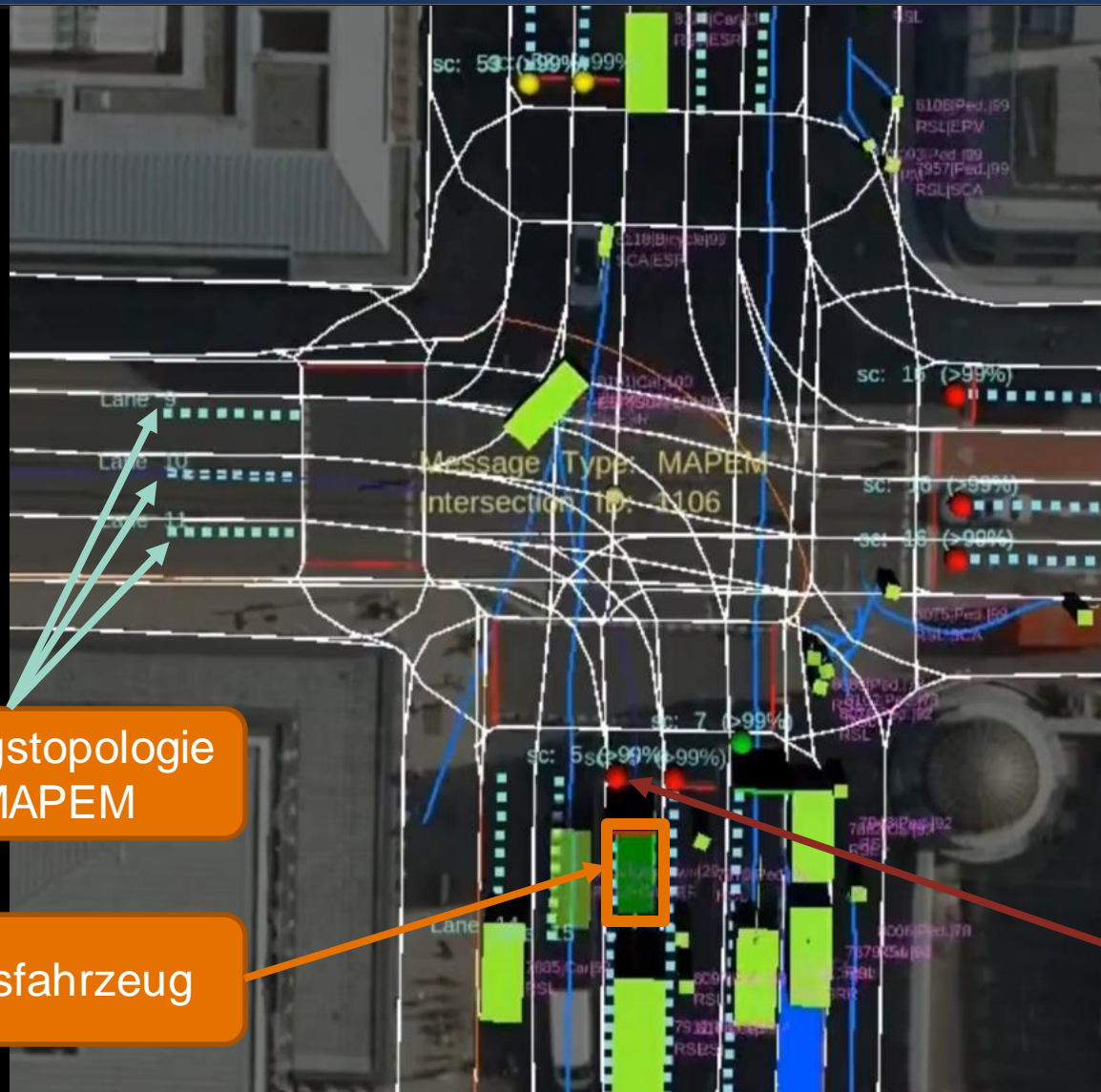
L3Pilot & ITS World Congress 2021

- » **Demo-Betrieb: L3Pilot und ITS-World Congress**
 - » Automatisierte Quer- und Längsführung
 - » Nutzung von ITS-G5 für Interaktion mit LSA-Status via SPaT/MAP
- » **Streckenverlauf**
 - » 1,5 km Rundstrecke um Messe-Halle
 - » Urban: 50 km/h mit hohem Verkehrsaufkommen
 - » Entlang der Strecke 6 LSA
- » **Betrieb:**
 - » 4 Wochen im Herbst 2021
 - » ca. 700 km automatisiert gefahren



Automatisiertes und vernetztes Fahren

Verarbeitungskette der V2X-Nachrichten



Kreuzungstopologie
aus MAPEM

Versuchsfahrzeug

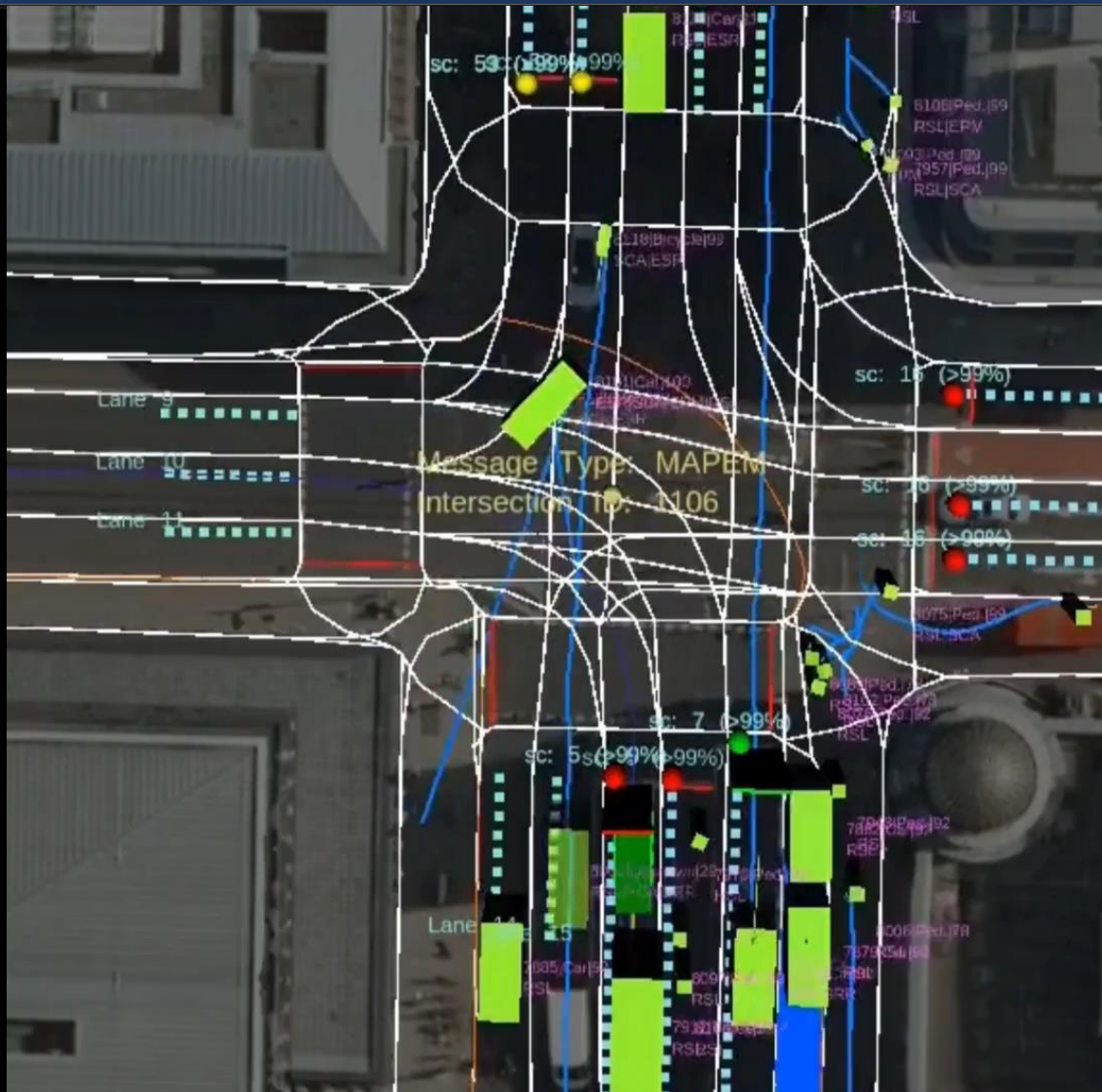
Schaltzustand LSA



Schaltzustand aus
SPaTEM

Automatisiertes und vernetztes Fahren

Verarbeitungskette der V2X-Nachrichten



Automatisiertes und vernetztes Fahren in Hamburg (TAVF)

L3Pilot & ITS World Congress 2021



» Was war gut:

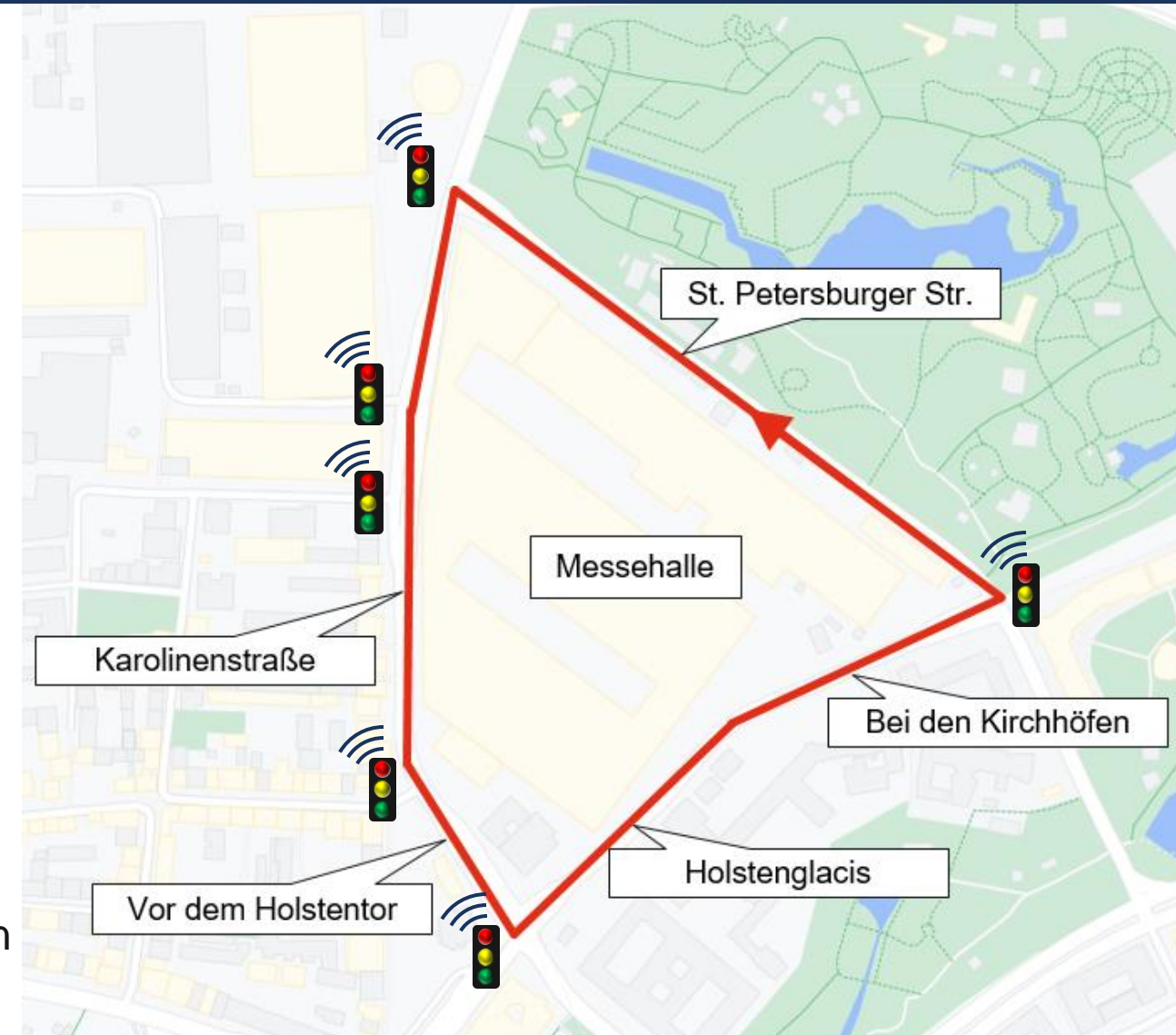
- » Schneller Support bei Problemen
- » Hoher Detailgrad von SPaT und MAP
- » Austausch in der Runde

» Lessons learned

- » Kompatibilität der Testfelder deutschlandweit: TAVF, KoMo:Dnext, ACCorD
- » Unterschiede in Auslegung der Standards z.B. Darstellung Kreuzungstopologie
- » Hoher Detailgrad von LSA-Informationen für Prädiktion von Verkehrsteilnehmern hilfreich

» Herausforderungen

- » Erstellung der digitalen Karte
- » Verkehrsdichte & nicht regelkonformes Verhalten



Automatisiertes und vernetztes Fahren in Düsseldorf (KoMo:Dnext)

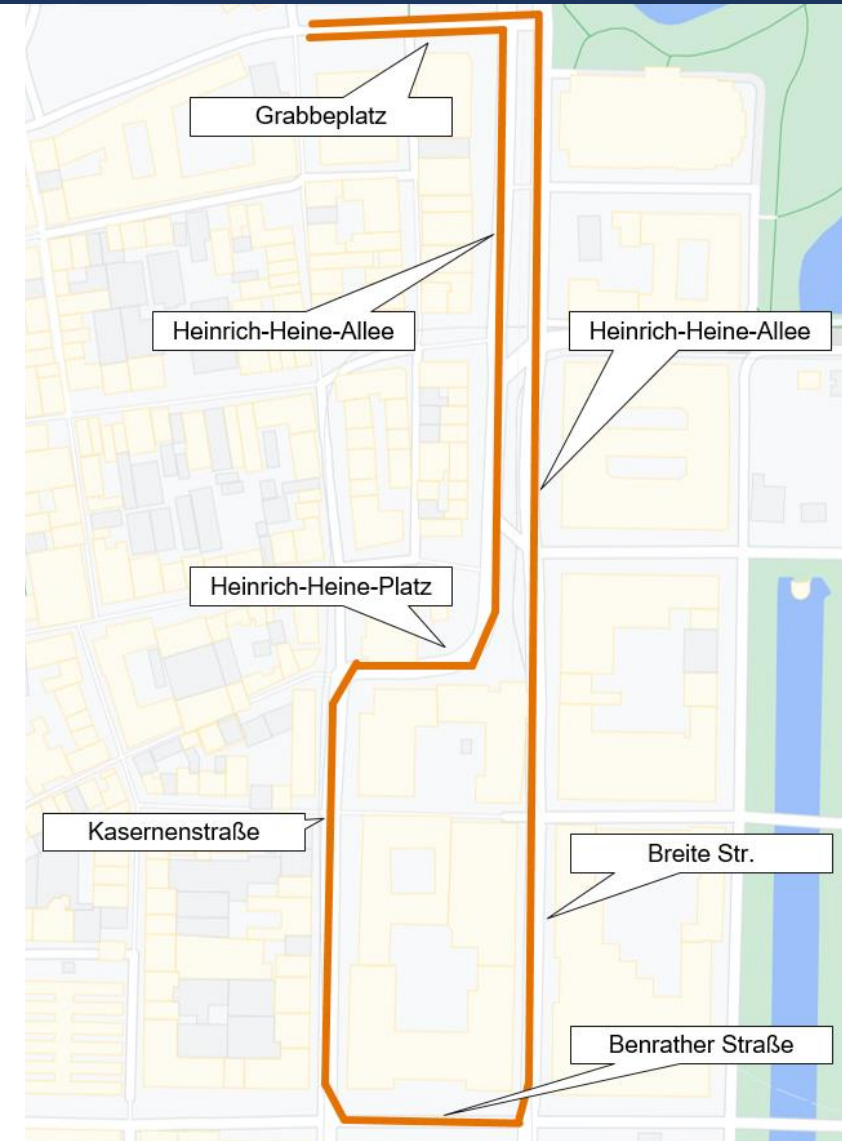
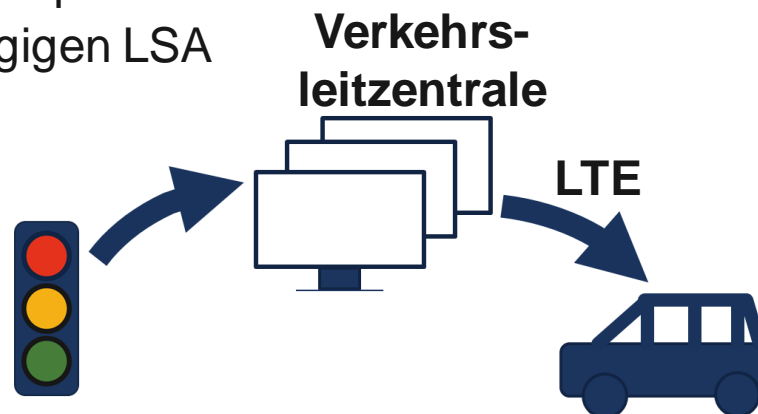
» Streckenverlauf

- » 1,0 km Rundstrecke in Düsseldorf Innenstadt
- » Urbanes Szenario: 50 km/h
- » Entlang der Strecke 12 LSA



» Automatisierte Quer- und Längsführung

- » Einführung von dynamischen Fahrstreifenwechseln
 - » Zentralenbasierte Kommunikation über LTE, führt zu ...
 - » Erhöhung der Latenz
 - » Reduktion der Sendefrequenz
- Unsicherheiten des Schaltzeitpunkts besonders bei verkehrsabhängigen LSA



Ausblick: Hi-Drive in Aachen

Streckenerweiterung um Teil des ACCorD-Testfelds

- » **Projekt-Laufzeit:** 48 Monate (07/2021 – 06/2025)
- » **Projekt-Partner:** OEM, Zulieferer, Forscher und Weitere
- » **Ziel:**
 - » Schließen von Löchern in Operational Design Domain
 - » Entwicklung/ Erprobung automatisierter Fahrfunktionen
- » **Streckenerweiterung:**
 - » Erweiterung der Strecke am Campus-Melaten, um Teile des ACCorD Testfelds
 - » drei LSA mit ITS-G5 Schnittstelle
 - » Cross-Border: noch in Diskussion



fka GmbH
Steinbachstr. 7
52074 Aachen
Germany

phone +49 241 8861 186
e-mail Felix.Reimer@fka.de
web www.fka.de

Felix Reimer

